

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-252551

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.Cl.

H01S 3/00  
B23K 26/00  
B23K 26/06  
H01S 3/101

(21)Application number : 11-048024

(71)Applicant : SUNX LTD

(22)Date of filing : 25.02.1999

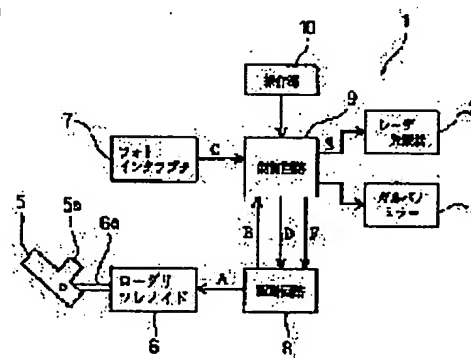
(72)Inventor : IMAI SHINJI  
KONDO KIMIO

## (54) LASER APPARATUS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent break of a shutter or deterioration and damage to components within the apparatus.

**SOLUTION:** A control circuit 9 outputs an activation signal D to a drive circuit 8 before driving a laser oscillator 2. In response to a signal D, the circuit 8 outputs an activation current which is a DC current and thereafter a holding current which is a pulse current to a rotary solenoid 6. As a result, the solenoid 6 is excited to thereby move a shutter 5 to an opening position and hold the shutter 5 there under a power-saving state, whereby a radiation window is opened. By driving the oscillator 2 under this state, a laser beam is radiated from the window. When the holding current is reduced to thereby cause the shutter 5 to get out of the opening position, a photo interrupter 7 detects such a state. Thus, the circuit 9 outputs the signal D again. As a result, the shutter 5 is moved to return to the opening position immediately.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.02.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード(参考)
H 0 1 S 3/00		H 0 1 S 3/00	B 4 E 0 6 8
B 2 3 K 26/00		B 2 3 K 26/00	Q 5 F 0 7 2
	26/06		J
H 0 1 S 3/101		H 0 1 S 3/101	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

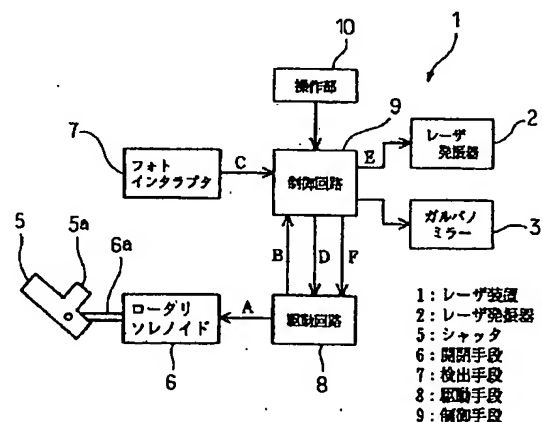
(21) 出願番号	特願平11-48024	(71) 出願人	000106221 サンクス株式会社 東京都立川市曙町3丁目5番3号
(22) 出願日	平成11年2月25日 (1999.2.25)	(72) 発明者	今井 慎司 東京都立川市曙町3丁目5番3号 サンクス株式会社内
		(72) 発明者	近藤 公男 東京都立川市曙町3丁目5番3号 サンクス株式会社内
		(74) 代理人	100071135 弁理士 佐藤 強
		Fターム(参考)	4E068 CA18 CB01 CC06 CD10 5F072 JJ05 JJ09 JJ11 KK30 MM05 YY07

(54) 【発明の名称】 レーザ装置

## (57) 【要約】

【課題】 シャッタが破損したり、或いは装置内部の部品が劣化したり、損傷してしまうことを防止できるようにする。

【解決手段】 制御回路9は、レーザ発振器2の駆動に先立って駆動回路8に起動信号Dを出力する。駆動回路8は、起動信号Dに応じて直流電流からなる起動電流を出力してからパルス電流からなる保持電流をロータリソレノイド6に出力する。すると、ロータリソレノイド6が励磁されてシャッタ5を開放位置に移動すると共にその開放位置に省電力状態で保持するので、出射窓4が開放される。この状態で、レーザ発振器2を駆動することによりレーザ光が出射窓4から出射される。このとき、保持電流が低下してシャッタ5が開放位置から退出したときは、フォトインタラプタ7がそのことを検出するので、制御回路9は起動信号Dを再出力する。この結果、シャッタ5は開放位置に直ちに移動復帰される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ発振器のレーザ光路を遮断した閉鎖位置とそのレーザ光路を開放した開放位置との間で移動可能に設けられたシャッタと、非通電状態では前記シャッタを前記閉鎖位置に付勢状態で移動していると共に通電状態では前記シャッタを前記開放位置に付勢力に抗して移動する開閉手段と、起動指令が与えられたときは前記開閉手段に前記シャッタを前記開放位置に移動するのに必要な起動電流を通電してから前記シャッタを前記開放位置に保持するのに必要な保持電流を通電すると共に停止指令が与えられたときは保持電流の通電を停止する駆動手段と、前記レーザ発振器が駆動するのに先立って前記駆動手段に起動指令を与えると共に前記レーザ発振器が停止してから前記駆動手段に停止指令を与える制御手段とを備えたレーザ装置において、前記シャッタが前記開放位置から退出したことを検出する検出手段を備え、前記制御手段は、前記レーザ発振器の駆動状態で前記検出手段により前記シャッタが前記開放位置から退出したことを検出したときは、前記駆動手段に起動指令を再度与えることを特徴とするレーザ装置。

【請求項2】 前記開閉手段はソレノイドであり、前記駆動手段は、前記ソレノイドに直流からなる起動電流を通電してからパルス電流からなる保持電流を通電することを特徴とする請求項1記載のレーザ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ発振器からのレーザ光が外部に不用意に出射されるを遮断するためのシャッタを備えたレーザ装置に関する。

## 【0002】

【発明が解決しようとする課題】従来より、レーザ発振器からのレーザ光をワークなどの対象物の表面に集光状態で照射してマーキングを行うレーザマーク装置が実用に供されている。このようなレーザマーク装置においては、レーザ光の出力が大きいことから、レーザ発振器の停止中はレーザ光路をシャッタにより閉鎖するようにしており、レーザ光が不用意に出射されることを未然に防止するようにしている。

【0003】このようなシャッタの開閉駆動はソレノイドに対する駆動により行うのが一般的である。この場合、ソレノイドは、非通電状態では内蔵した復帰スプリングの付勢力によりシャッタを閉位置に移動しており、レーザ発振器の駆動中はソレノイドに継続して通電することにより復帰スプリングに抗してシャッタを開放位置に移動保持する必要があるため、その通電電流の分だけレーザマーク装置の消費電流が大きくなる。

【0004】そこで、ソレノイドの起動時は大きな起動電流を供給してシャッタの開放動作の応答性をよくし、その作動後は、シャッタを開放位置に保持するのに必要

なだけの必要最低限の保持電流を通電するようにしている。このように保持電流を抑制して省電力を図る方法としては、起動時に直流からなる起動電流をソレノイドに通電してからパルス電流からなる保持電流を通電するのが一般的である。

【0005】しかしながら、上述したように省電力化の効果を高めるために保持電流を必要最低限まで抑制すると、省電力効果は大きくなるものの、ソレノイドの温度特性、或いは特性のばらつき、さらには電源の温度特性により保持電流が変動して必要最低限を下回ってしまった場合には、ソレノイドの励磁が停止してシャッタが復帰スプリングの付勢力により閉まってしまう虞がある。

【0006】このようにレーザ光の出射状態でシャッタが閉じてしまった場合は、レーザ光が対象物に照射されないばかりか、シャッタが破損したり、或いはシャッタで反射したレーザ光により装置内部の部品が劣化したり、損傷してしまうという欠点がある。

【0007】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、レーザ発振器の駆動中にシャッタが不用意に閉じた場合であっても、消費電流を抑えつつ、シャッタが破損したり、或いは装置内部の部品が劣化したり、損傷してしまうことを防止することができるレーザ装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、レーザ発振器からのレーザ光路を遮断した閉鎖位置とそのレーザ光路を開放した開放位置との間で移動可能に設けられたシャッタと、非通電状態では前記シャッタを前記閉鎖位置に付勢状態で移動していると共に通電状態では前記シャッタを前記開放位置に付勢力に抗して移動する開閉手段と、起動指令が与えられたときは前記開閉手段に前記シャッタを前記開放位置に移動するのに必要な起動電流を通電してから前記シャッタを前記開放位置に保持するのに必要な保持電流を通電すると共に停止指令が与えられたときは保持電流の通電を停止する駆動手段と、前記レーザ発振器が駆動するのに先立って前記駆動手段に起動指令を与えると共に前記レーザ発振器が停止してから前記駆動手段に停止指令を与える制御手段とを備えたレーザ装置において、前記シャッタが前記開放位置から退出したことを検出する検出手段を設けると共に、前記制御手段は、前記レーザ発振器の駆動状態で前記検出手段により前記シャッタが前記開放位置から退出したことを検出したときは、前記駆動手段に起動指令を再度与えるようにしたものである（請求項1）。

【0009】このような構成によれば、開閉手段に通電されていないときは、開閉手段は付勢力によりシャッタを閉鎖位置に位置している。さて、レーザ発振器が駆動される場合は、制御手段は、レーザ発振器が駆動されるのに先立って駆動手段に起動指令を与える。これにより、駆動手段は、開閉手段にシャッタを開放位置に移動

するのに必要な起動電流を通电するので、開閉手段が起動されてシャッタを開鎖位置から開放位置に付勢力に抗して移動する。以後においては、駆動手段は、開閉手段にシャッタを開放位置に保持するのに必要な保持電流を通电するので、開閉手段によりシャッタは開放位置に保持される。従って、この状態でレーザ発振器を駆動することにより、レーザ発振器からのレーザ光を外部に出射することができる。このとき、開閉手段には小さな保持電流が与えられているので、省電力状態でシャッタを開放位置に保持することができる。

【0010】ところで、駆動手段から開閉手段に与えられている保持電流が変動して低下してしまった場合、開閉手段によるシャッタの開放位置への保持状態が解除されてしまって、開閉手段の付勢力によりシャッタが開放位置から退出してしまうことがある。このような場合、検出手段はシャッタが開放位置から退出したことを検出するので、制御手段は、検出手段の検出結果に応じて駆動手段に起動指令を再度与える。

【0011】従って、駆動手段はシャッタを前記開放位置に移動するのに必要な起動電流を開閉手段に再度与えるので、開閉手段は開放位置から退出してしまったシャッタを開放位置に移動するようになり、シャッタは開放位置への保持状態に直ちに復帰するようになる。

【0012】上記構成において、前記開閉手段はソレノイドであると共に、前記駆動手段は、前記ソレノイドに直流からなる起動電流を通电してからパルス電流からなる保持電流を通电するようにしてもよい（請求項2）。

【0013】このような構成によれば、シャッタを開放位置に移動するときは、駆動手段からソレノイドに直流からなる起動電流が通电されるので、ソレノイドには大きな起動電流が与えられてシャッタを開鎖位置から開放位置に付勢力に抗して移動する。以後においては、駆動手段からソレノイドにパルス電流からなる保持電流が通电されるので、ソレノイドには小さな起動電流が与えられてシャッタを開放位置に付勢力に抗して移動し続ける。これにより、省電力を図ることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明をレーザマーク装置に適用した一実施の形態を図面を参照して説明する。図2はレーザマーク装置の断面を概略的に示している。この図2において、レーザ装置としてのレーザマーク装置1にはレーザ発振器2が内蔵されており、そのレーザ発振器2から出射されたレーザ光はカルバノミラー3によって任意の出射角度に調整された状態で出射窓4を通過して照射される。このレーザ光は図示しないレンズにより微小点に集光された状態でワークに照射される。従って、カルバノミラー3の揺動位置を制御することによりワーク上のレーザ光の集光位置を移動してレーザによるマーキングを施すことができる。

【0015】ここで、出射窓4に対応してのシャッタ5

が設けられている。このシャッタ5はロータリソレノイド（開閉手段に相当）6の軸6aに取着されており、軸6aの回転に応じてシャッタ5が回転するようになっている。この場合、ロータリソレノイド6の軸6aは内蔵された復帰スプリングの付勢力により所定の基準角度に保持されており、その基準角度に保持された状態でシャッタ5が出射窓4を完全に閉鎖した閉鎖位置に位置されている。

【0016】シャッタ5には舌片部5a（図4参照）が一体に設けられており、その舌片部5aの回転軌跡に対応してフォトインタラプタ（検出手段に相当）7が配設されている。このフォトインタラプタ7は、シャッタ5が閉鎖位置から退出したことを検出するためのもので、シャッタ5の舌片部5aがフォトインタラプタ7の光軸から退出した状態で検出信号C（図1参照）を出力するようになっている。この場合、フォトインタラプタ7は、シャッタ5が開放位置から僅かに退出したことを検出するように配置するのが望ましい。

【0017】図1は電気的構成を示すブロック図である。この図1において、ロータリソレノイド6は駆動回路（駆動手段に相当）8により駆動されるようになっている。この駆動回路8は、駆動信号Aを出力することによりロータリソレノイド6を駆動するものである。この駆動信号Aは、直流電流からなる起動電流とパルス電流からなる保持電流とからなり、保持電流は起動電流よりも電流レベルが抑制されている。この場合、駆動回路8は、駆動信号Aとして起動電流を出力してから所定タイミングとなったときは保持電流を出力すると共に保持信号Bを制御回路9に出力するようになっている。尚、駆動信号Aが起動電流から保持電流に切り換わるタイミングとしてはフォトインタラプタ7からの検出信号Cを利用したり、あらかじめタイマ時間を設定するようにしてもよい。

【0018】制御回路（制御手段に相当）9は、操作部10からの起動指令に応じてレーザ発振器2に駆動信号Eを出力することによりレーザ発振器2を駆動するもので、レーザ発振器2を駆動する際は、その駆動に先立って起動信号Dを駆動回路8に出力するようになっている。この場合、制御回路9は、起動信号Dの出力状態を駆動回路8から保持信号Bを入力するまで継続するようになっている。

【0019】ここで、制御回路9は、レーザ発振器2に駆動信号Eを出力した状態で、フォトインタラプタ7から検出信号Cを入力したときは、駆動回路8に起動信号Dを再出力するようになっている。

【0020】尚、制御回路9は、レーザ発振器2を停止する際は、レーザ発振器2に対する駆動信号Eの出力を停止してから、駆動回路8に停止信号Fを出力する。そして、駆動回路8は、停止信号Fの入力に応じてロータリソレノイド6に対する駆動信号Aの出力を停止する。

【0021】次に上記構成の作用について説明する。レーザーマーク装置1からレーザー光を照射してワークの表面にマーキング加工を施すときは、所定位置にワークの表面が位置するように位置決めする。そして、操作部10を操作してワークに対して予め設定したマーキング加工を指示すると、制御回路9は、まず、駆動回路8に起動信号Dを出力する(図3(d)参照)。

【0022】駆動回路8は起動信号Dが与えられると、駆動信号Aをロータリソレノイド6に出力する。このとき、駆動回路8は、ロータリソレノイド6の起動時には駆動信号Aとして直流の起動電力を出力する(図3

(a)参照)。これにより、ロータリソレノイド6に大きな起動電流が流れて励磁されるので、図4に示すようにロータリソレノイド6はシャッタ5を閉鎖位置から開放位置に復帰スプリングの付勢力に抗して移動するようになる。そして、ロータリソレノイド6が完全に励磁されてシャッタ5により閉鎖されていた出射窓4が開放されると、駆動回路8は、駆動信号Aをロータリソレノイド6を励磁状態に保持するのに必要最低限の puls 電流からなる保持電流に切り換える。

【0023】さて、駆動信号Aが起動電流から保持電流に切り換わると、駆動回路8から制御回路9にロータリソレノイド6が保持電流により励磁されていることを示す保持信号Bが出力される(図3(b)参照)。

【0024】従って、制御回路9は、保持信号Bを入力したときはシャッタ5は開放位置に保持されていると判断して、レーザー発振器2に駆動信号Eを出力する(図3(e)参照)。これにより、レーザー発振器2が駆動されてレーザー光が出射窓4を通じて出射されるので、レーザー光は図示しないレンズにより微小点に集光された状態でワークの表面に照射される。この照射状態で、制御回路9がガルバノミラー3の揺動位置を制御してレーザー光の集光位置を移動させることによりワークの表面に文字、数字、図形等をマーキング加工することができる。

【0025】ところで、ロータリソレノイド6の温度特性、或いは特性のばらつき、さらには電源の温度特性により保持電流が変動することがある。このような場合、ロータリソレノイド6に与えられている保持電流がシャッタ5を開放位置に移動し続けるに要する必要最低限を下回ってしまったときは、ロータリソレノイド6の励磁が停止してしまうことから、ロータリソレノイド6が復帰スプリングの付勢力により基準角度に復帰してしまつて、レーザー発振器2の駆動状態にかかわらずシャッタ5が閉鎖位置に戻ってしまう虞がある。

【0026】そこで、本実施の形態では、次のようにしてレーザー発振器2の駆動状態でシャッタ5が閉鎖位置に位置してしまうことを防止するようにした。即ち、ロータリソレノイド6の励磁が停止すると、シャッタ5の舌片部5aがフォトインタラプタ7から退出するので(図5参照)、フォトインタラプタ7から検出信号Cが出力

されるようになる(図3(c)参照)。

【0027】ここで、制御回路9は、レーザー発振器2に駆動信号Eを出力した状態でフォトインタラプタ7から検出信号Cが入力するか否かを判別しており、検出信号Cが入力したときは、レーザー発振器2の動作状態にかかわらずシャッタ5が開放位置から退出したと判断して駆動回路8へ起動信号Dを再度出力する(図3(d)参照)。

【0028】駆動回路8は起動信号Dが入力されると、駆動信号Aを puls 電流からなる保持電流から再び直流からなる起動電流に切り換えて出力するので、ロータリソレノイド6には大きな起動電流が与えられるようになる。これにより、ロータリソレノイド6は直ちに励磁されるようになるので、シャッタ5は開放位置に復帰移動するようになる。従って、レーザー光の出射状態でシャッタ5が開放位置から不用意に退出する事態が発生するにしても、シャッタ5は直ちに開放位置に復帰移動するので、シャッタ5にレーザー光が照射されるにしても極めて短時間であり、シャッタ5が破損したり、或いはシャッタ5により反射された装置内部の部品が劣化したり、損傷することはない。

【0029】そして、制御回路9は、操作部10から停止指令を受けたときは、レーザー発振器2に出力していた駆動信号Eの出力を停止してから駆動回路8に停止信号Fを出力するので、駆動回路8からロータリソレノイド6に与えられていた駆動信号Aの出力が停止する。これにより、レーザー発振器2からのレーザー光の出射が停止した状態でシャッタ5により出射窓4が閉鎖されるようになるので、以後においては不要なレーザー発振器2からのレーザー光はシャッタ5により遮断される。

【0030】本実施の形態によれば、レーザー発振器2の駆動状態ではシャッタ5を開放位置に保持すると共に、その保持状態においてロータリソレノイド6の保持電流が不足してシャッタ5が開放位置から退出してしまった場合は、ロータリソレノイド6を再起動するようにしたので、シャッタ5は直ちに開放位置に移動復帰するようになる。従って、ソレノイドの保持電流が不足したときはシャッタが閉鎖位置に位置してしまう従来構成のものと違って、シャッタ5が破損したり、シャッタ5から反射したレーザー光の影響で内部機器が劣化したり、破損するといった不具合を未然に防止することができる。

【0031】本発明は、上記実施の形態にのみ限定されるものではなく、次のように変形または拡張できる。フォトインタラプタ7としてはシャッタ5が閉じた状態を検出するものに限らず、シャッタ5が開放したときに検出信号を出力するものであってもよい。シャッタ5の開閉を検出する手段としてはフォトインタラプタ7に限らず、反射形の光電センサ、近接センサやリミットスイッチなどであってもよい。シャッタを回転させる手段としては、ロータリソレノイドに代えて、一般的なソレノイ

ドを使用するようにしてもよいし、シャッタをソレノイドで往復移動するようにしてもよい。本発明をレーザマーク装置に限らず、汎用のレーザ装置に適用するようにしてもよい。

【0032】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明のレーザ装置によれば、レーザ発振器の駆動状態でシャッタがレーザ光路を開放した開放位置から退出したときは、開閉手段に起動指令を再度与えることによりシャッタを開放位置に再び移動復帰するようにしたので、消費電流を抑えつつ、シャッタが破損したり、或いは装置内部の部品が劣化したり、損傷してしまうことを防止することができるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態を示す電気的構成を示すブロック図

【図2】機械的構成を示す概略図

【図3】各信号の出力タイミングを示す図

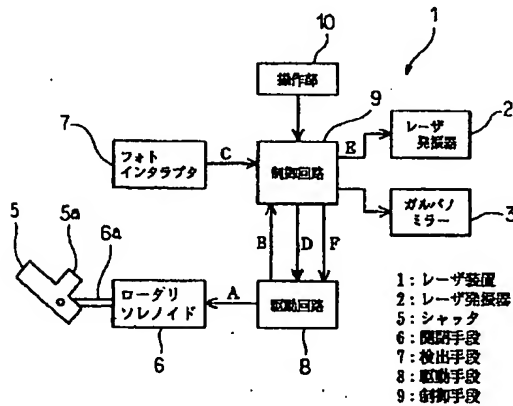
05 【図4】開放位置に移動した状態で示すシャッタの斜視図

【図5】開放位置から退出した状態で示すシャッタの斜視図

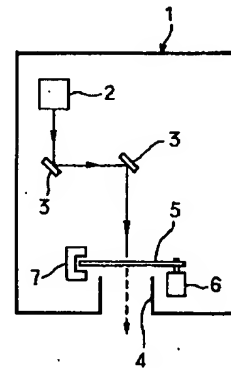
【符号の説明】

10 1はレーザマーク装置（レーザ装置）、2はレーザ発振器、4は出射窓、5はシャッタ、6はロータリソレノイド（開閉手段）、7はフォトインタラプタ（検出手段）、8は駆動回路（駆動手段）、9は制御回路（制御手段）である。

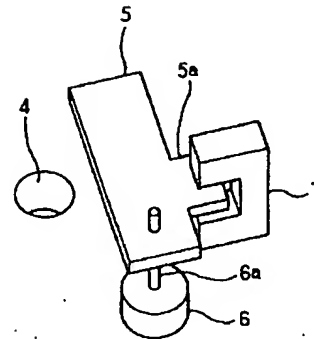
【図1】



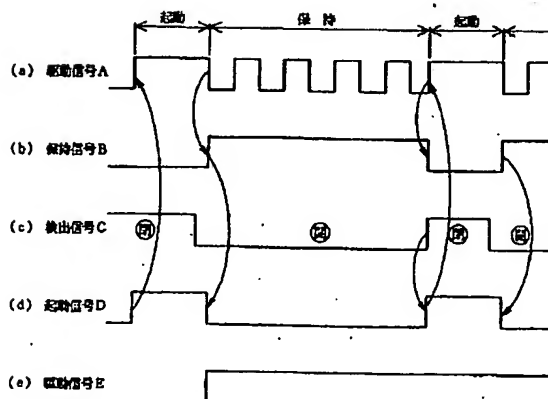
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

